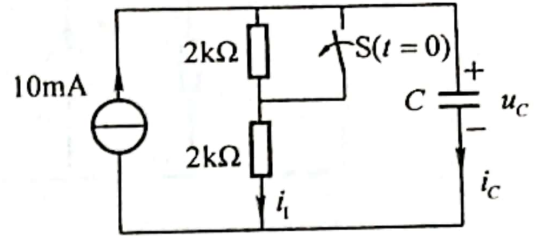
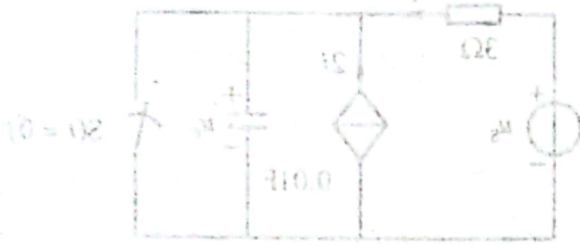
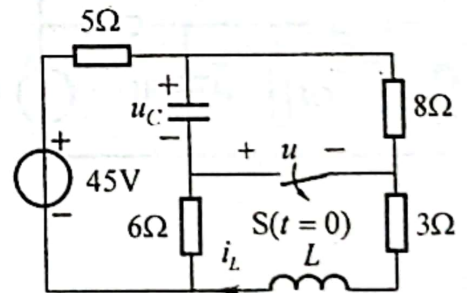
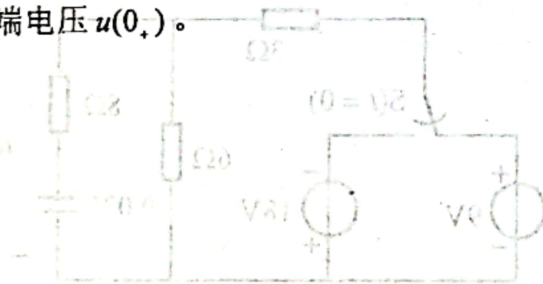


习题 8

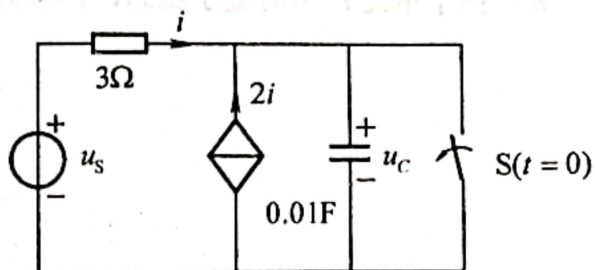
8.1 图示电路 $t < 0$ 时处于稳态, $t = 0$ 时开关断开。求初始值 $u_C(0_+)$ 、 $i_L(0_+)$ 和 $i_C(0_+)$ 。



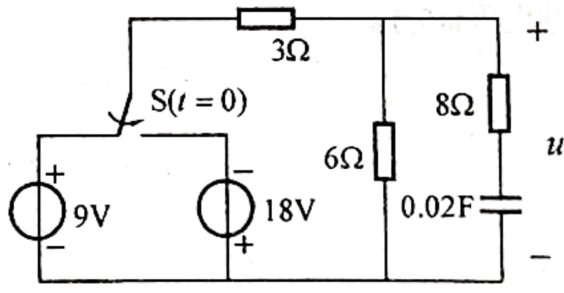
8.2 图示电路 $t < 0$ 时处于稳态, $t = 0$ 时开关断开。求初始值 $u_C(0_+)$ 、 $i_L(0_+)$ 及开关两端电压 $u(0_+)$ 。



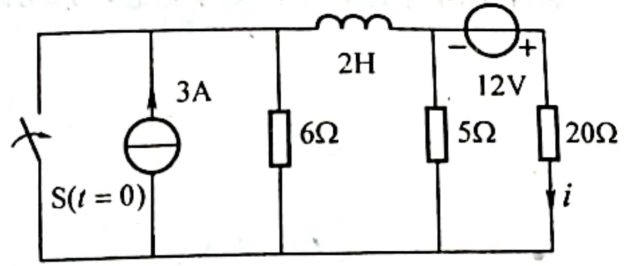
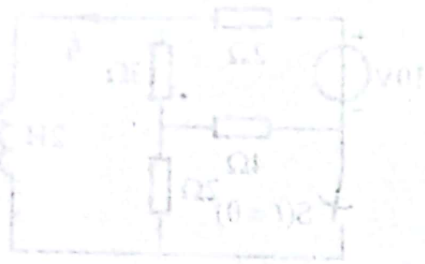
8.7 图示电路，开关原是接通的， $t = 0$ 时断开，已知 $u_s = 10\sqrt{2} \cos(100t) \text{V}$ 。求电压 u_c 。



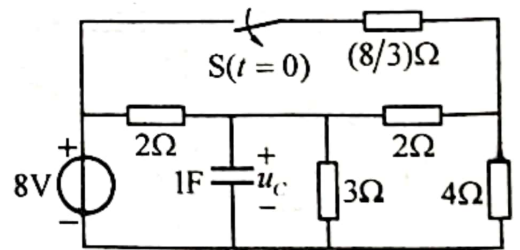
8.8 图示电路 $t < 0$ 时处于稳态， $t = 0$ 时换路。求 $t > 0$ 时的电压 u 。



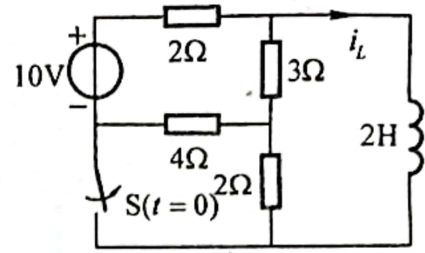
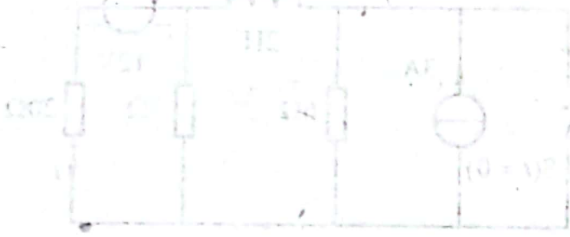
8.9 图示电路 $t < 0$ 时处于稳态, $t = 0$ 时换路。求 $t > 0$ 时的电流 i 。



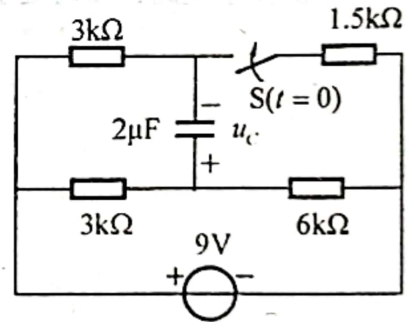
8.10 图示电路 $t < 0$ 时处于稳态, $t = 0$ 时开关断开。求 $t > 0$ 时的电压 u_c 。



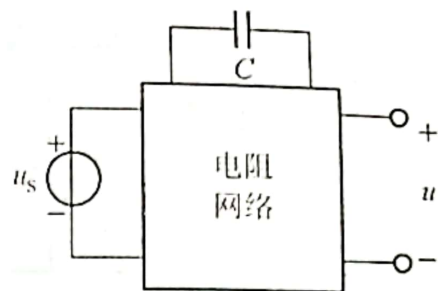
8.11 图示电路 $t < 0$ 时处于稳态, $t = 0$ 时开关断开。求 $t > 0$ 时的电感电流 i_L 。



8.12 图示电路原处于稳态, $t = 0$ 时开关接通。求 t 为何值时 $u_C = 0$ 。

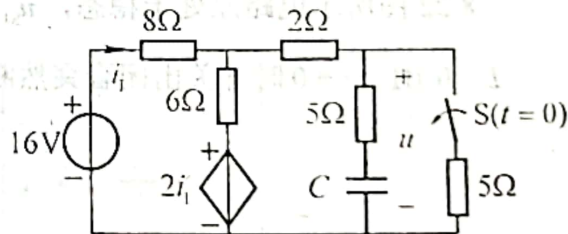
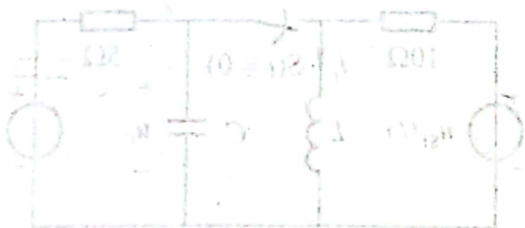


8.15 图示电路， u_s 为阶跃电压。已知当 $C = 0.01\text{F}$ 时，零状态响应 $u = (10 - 5e^{-2t})\epsilon(t)\text{V}$ ，现把 C 换成 5H 电感，其它参数不变，再求零状态响应 u 。



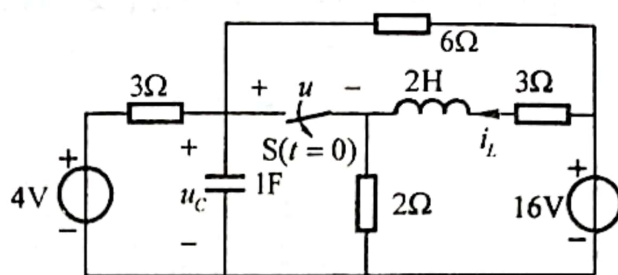
图题 8.15

8.19 图示电路 $t < 0$ 时处于稳态， $C = 0.01\text{F}$ ， $t = 0$ 时开关断开，求 $t > 0$ 时的电压 u 。



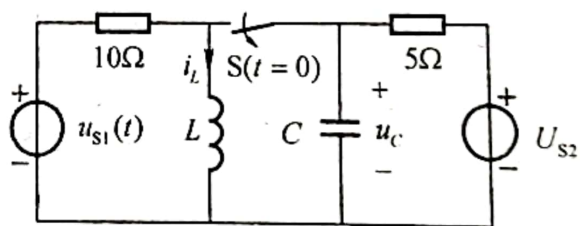
图题 8.19

8.21 图示电路 $t < 0$ 时处于稳态, $t = 0$ 时开关断开。求 $t > 0$ 时的电压 u 。

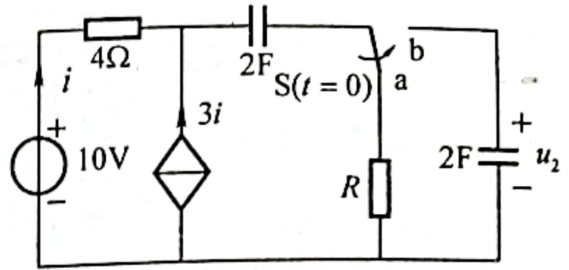
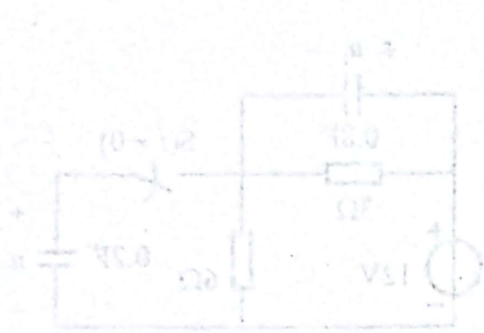


8.22 图所示电路原处于稳态, $u_{S1} = 30\sqrt{2} \cos(100t + 45^\circ) \text{V}$, $U_{S2} = 20 \text{V}$, $C = 10^{-3} \text{F}$

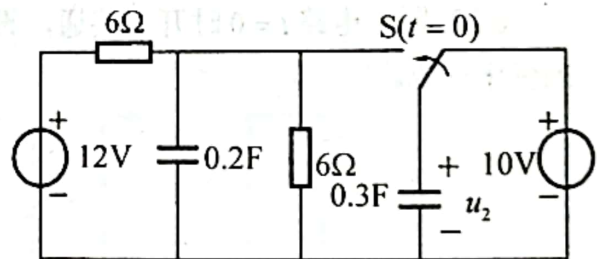
$L = 0.1 \text{H}$ 。 $t = 0$ 时开关由闭合突然断开, 用三要素法求 $t > 0$ 时的电压 $u_C(t)$ 和电流 $i_L(t)$ 。



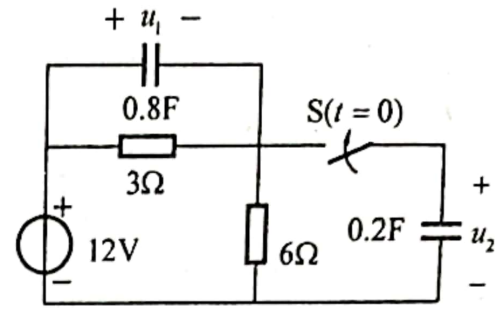
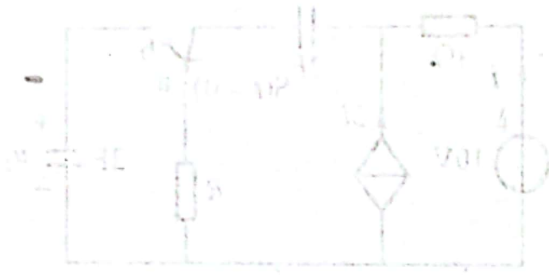
8.25 图示电路原处于稳态，已知 $u_2(0_-) = 2V$ ， $t = 0$ 时开关由 a 倒向 b。求 $t > 0$ 时的电压 u_2 。



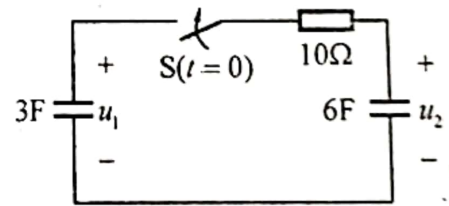
8.26 图示电路原处于稳态， $t = 0$ 时换路，求 $t > 0$ 时的电压 u_2 。



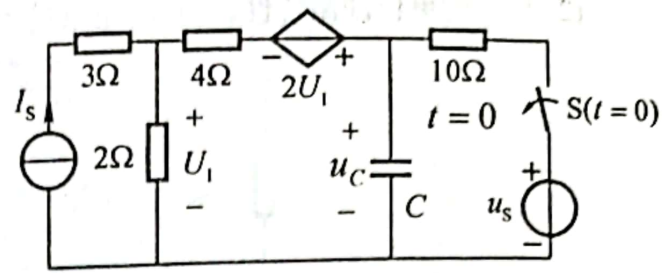
8.27 图示电路 $t < 0$ 时处于稳态，并且 $u_2(0_-) = 0$ 。 $t = 0$ 时开关接通。求 $t > 0$ 时的电压 u_1 和 u_2 。



8.28 图示电路 $t = 0$ 时开关接通，设 $u_1(0_-) = 20V$ ， $u_2(0_-) = 0$ 。求 $t > 0$ 时电压 u_1 和 u_2 的变化规律。

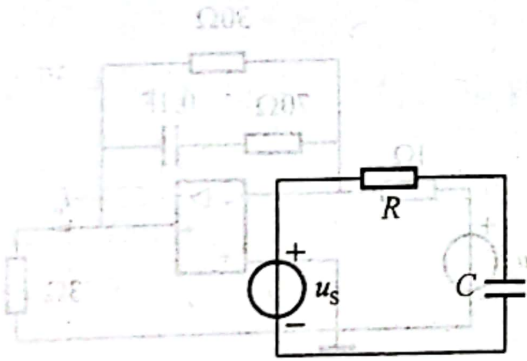


8.31 图示电路原处于稳态， $I_s = 1\text{A}$ ， $u_s = 20\cos(10t)\text{V}$ ， $C = 0.02\text{F}$ 。 $t = 0$ 时开由闭合突然断开，用三要素法求 $t > 0$ 时的电压 $u_C(t)$ 。

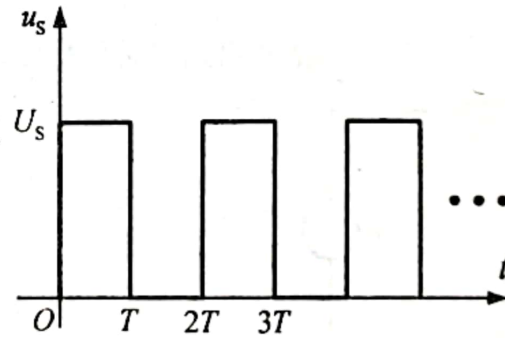


8.32 电路及输入电压波形如图所示。求证在稳态时电容电压的最大和最小值分别为

$$u_{C\max} = \frac{U_s}{1 + e^{-T/\tau}}, \quad u_{C\min} = \frac{U_s e^{-T/\tau}}{1 + e^{-T/\tau}} \quad \text{其中 } \tau = RC。$$



(a)

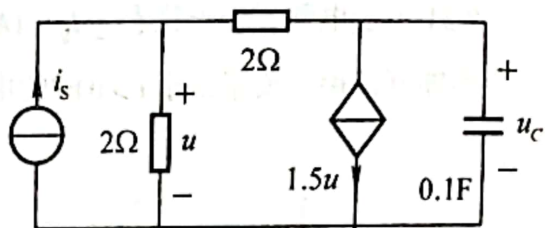


(b)

8.33 电路如图所示。

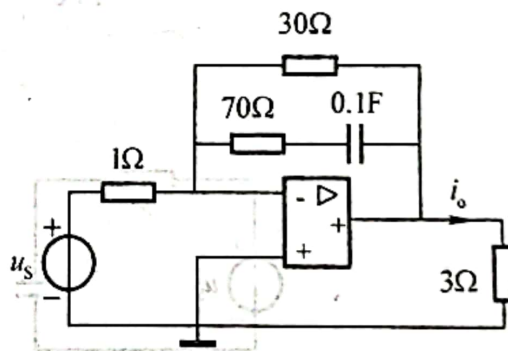
(1) 求 u_c 的单位阶跃特性。

(2) 求 u_c 的单位冲激特性。



求阶跃响应和冲激响应的电路分析题，示波器测试波形分析题

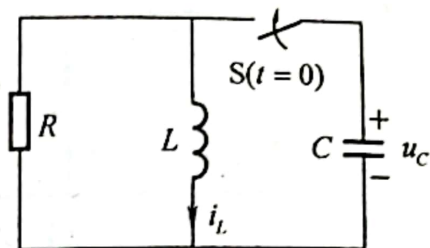
8.34 图示含运算放大器电路， $u_s = \varepsilon(t)$ V，求阶跃响应 i_o 。



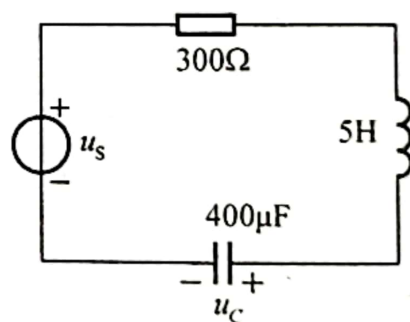
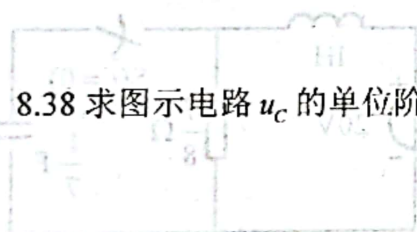
8.37 图示电路， $t=0$ 时开关突然接通。

(1)求电路为振荡、非振荡过渡过程时电阻 R 应满足的条件。

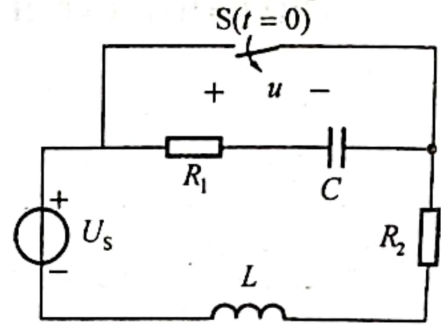
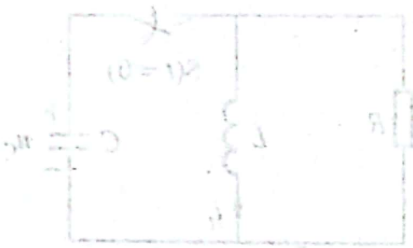
(2)设 $R=5\Omega$ ， $L=0.1\text{H}$ ， $C=0.001\text{F}$ ， $i_L(0_-)=0$ ， $u_C(0_-)=20\text{V}$ 。求零输入响应 i_L 。



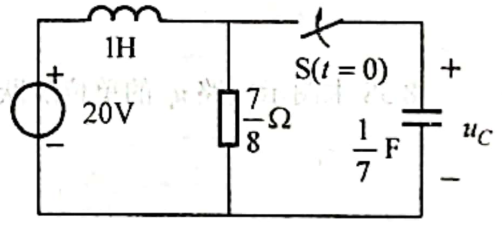
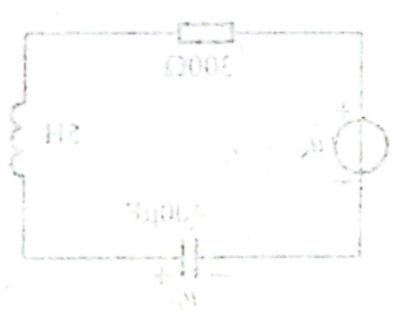
8.38 求图示电路 u_C 的单位阶跃特性 $s(t)$ 及单位冲激特性 $h(t)$ 。



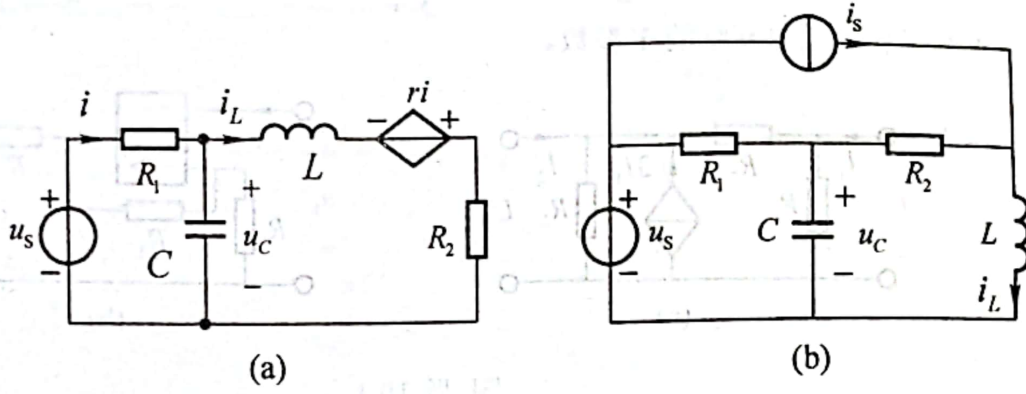
8.39 图示电路原处于稳态， $t=0$ 时开关打开。要求在 $t>0$ 时满足 $u=U_s$ ，求电路参数应满足的关系。



8.40 图示电路原处于稳态， $u_C(0_-)=10V$ ， $t=0$ 时开关接通。求 $t>0$ 时的全响应 u_C 。

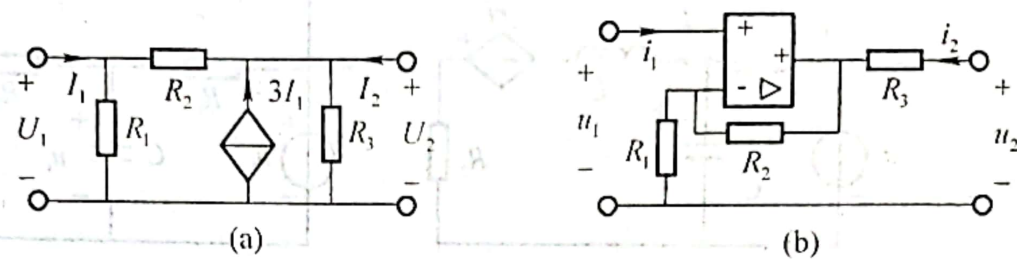


8.41 列出图示电路的标准形式状态方程。



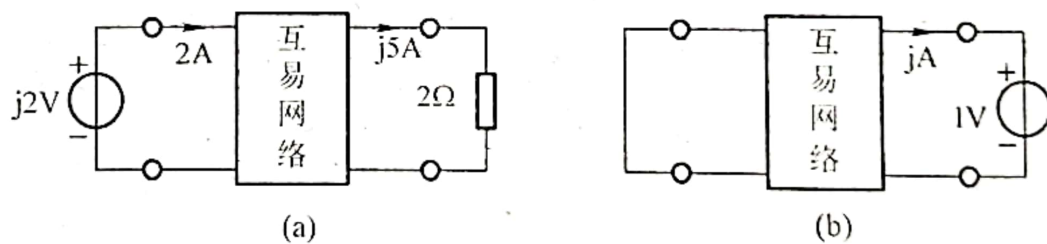
第十章 二端口网络

10.1 求图示各二端口网络的 Y 参数。



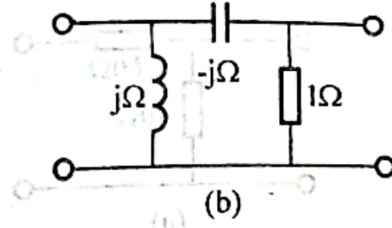
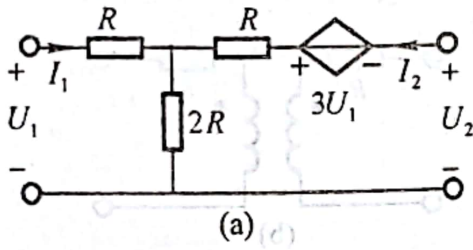
图题 10.1

10.2 一个互易网络的两组测量值如图题 10.2 所示。试根据这些测量值求 Y 参数。

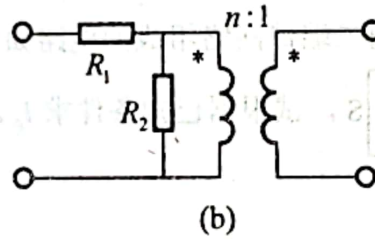
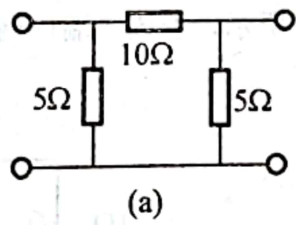


图题 10.2

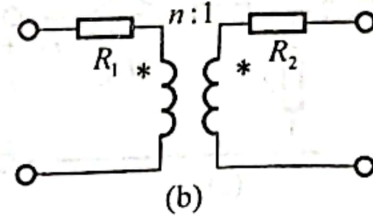
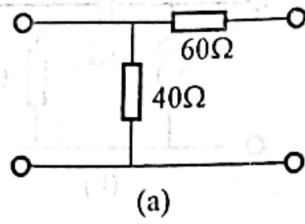
10.3 求图示各二端口网络的 Z 参数。



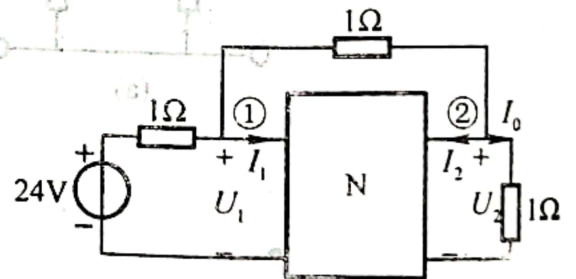
10.4 求图示各二端口网络的 A 参数。



10.6 求图示各二端口网络的 H 参数。



10.7 已知由二端口网络组成的电路如图 10.7 所示，若该二端口网络的 Y 参数矩阵为 $Y = \begin{bmatrix} 0.4 & -0.2 \\ -0.2 & 0.6 \end{bmatrix} \text{S}$ ，试根据已知条件求 I_0 。



10.9 试绘出对应于下列开路阻抗矩阵的任一种二端口网络模型。

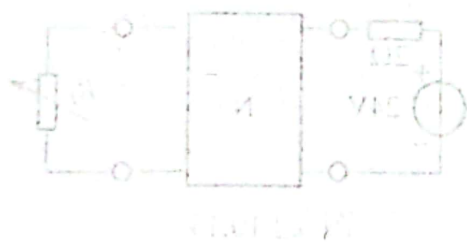
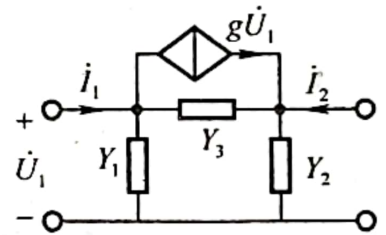
(a) $\begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} \Omega$;

(b) $\begin{bmatrix} 1+4/s & 2/s \\ 2/s & 3+2/s \end{bmatrix} \Omega$;

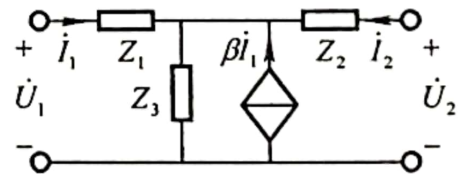
(c) $\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ -4 & 4 \end{bmatrix} \Omega$



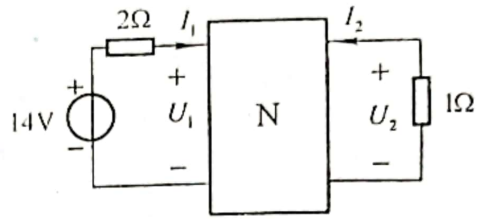
10.10 证明给定 Y 参数可以用图题 10.10 所示电路来等效，求等效电路参数。



10.11 证明给定 Z 参数可以用图题 10.11 所示电路来等效，求等效电路参数。

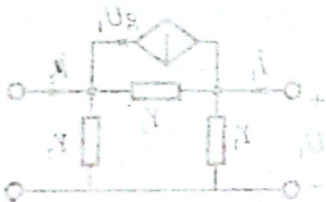


10.12 图示电路中二端口网络 N 的电阻参数矩阵为 $R = \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 4 & 5 \end{bmatrix} \Omega$, 求二端口 N 的端口电压 U_1 和 U_2 。

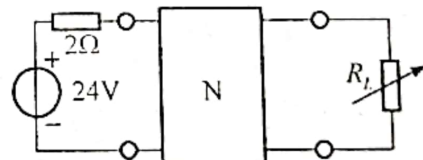


图题 10.12

习题 10.13 图示二端口网络 N 的阻抗参数矩阵为 $Z = \begin{bmatrix} 6 & 4 \\ 4 & 6 \end{bmatrix} \Omega$ 。问 R_L 为何值时可获得最大功率，并求出此功率。



10.13 图示二端口网络 N 的阻抗参数矩阵为 $Z = \begin{bmatrix} 6 & 4 \\ 4 & 6 \end{bmatrix} \Omega$ 。问 R_L 为何值时可获得最大功率，并求出此功率。

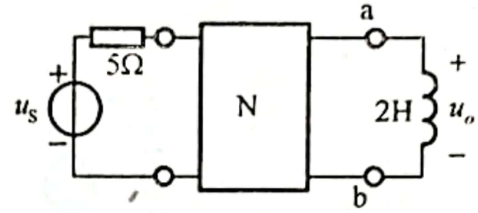
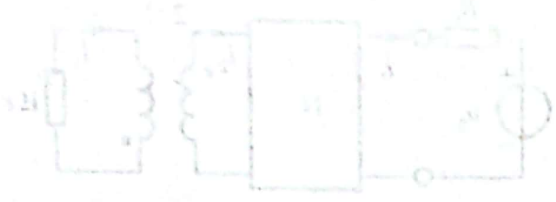


图题 10.13

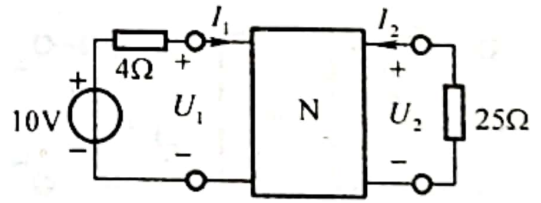
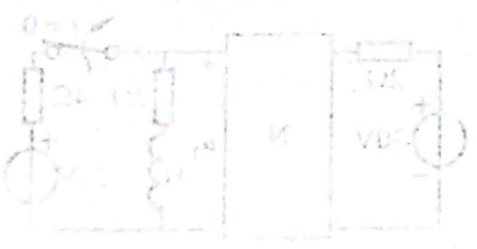
习题 10.14 图示二端口网络 N 的阻抗参数矩阵为 $Z = \begin{bmatrix} 6 & 4 \\ 4 & 6 \end{bmatrix} \Omega$ 。问 R_L 为何值时可获得最大功率，并求出此功率。



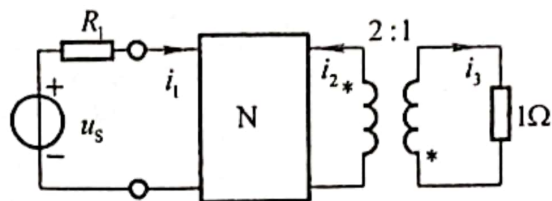
10.14 图示电路，已知 $u_s = 15 \cos 2t \text{V}$ ，二端口网络阻抗参数矩阵 $Z = \begin{bmatrix} 10 & j6 \\ j6 & 4 \end{bmatrix} \Omega$ 。求 ab 端戴维南等效电路并计算电压 u_o 。



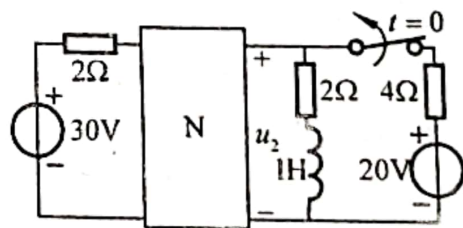
10.18 图示电路，已知二端口网络的混合参数矩阵为 $H = \begin{bmatrix} 16\Omega & 3 \\ -2 & 0.01\text{S} \end{bmatrix}$ 。求 U_2/U_1 ， I_2/I_1 。



10.19 图示网络 N 的传输参数矩阵为 $A = \begin{bmatrix} 4/3 & 1\Omega \\ (1/3)S & 1 \end{bmatrix}$, 输入端口电阻 $R_1 = Z_{c1}$, 并且 $u_s = 22 \cos \omega t V$ 。求电流 i_1, i_2 和 i_3 。

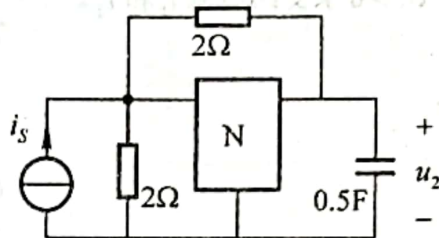
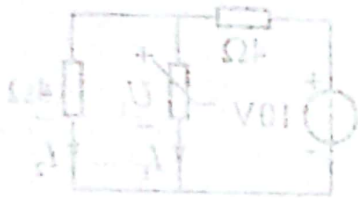


10.23 图示电路中二端口的导纳参数矩阵为 $Y = \begin{bmatrix} 1 & -0.5 \\ -0.5 & 2/3 \end{bmatrix} S$, 电路原处于稳态, $t = 0$ 时开关由闭合突然断开, 用三要素法求 $t > 0$ 时的电压 u_2 。

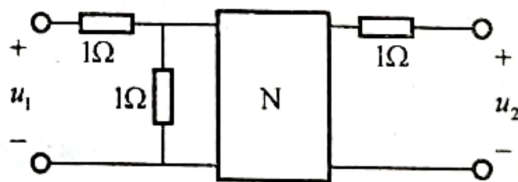


10.25 图示电路，已知 $i_s(t) = 0.25C \times \delta(t)$ ，网络 N 的导纳参数矩阵为

$$Y(s) = \begin{bmatrix} 0.5 + 0.5s & -0.5s \\ -0.5s & 1 + 0.5s \end{bmatrix}。求零状态响应 $u_2(t)$ 。$$

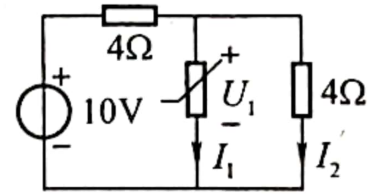
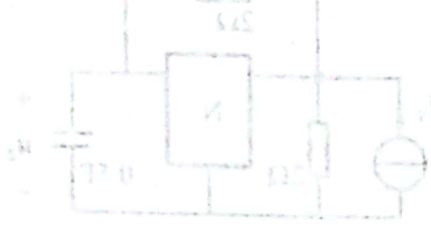


10.26 已知图示网络 N 的阻抗参数矩阵为 $Z = \begin{bmatrix} 5 & 4 \\ 4 & 5 \end{bmatrix} \Omega$ ，求复合二端口网络的传输参数矩阵。

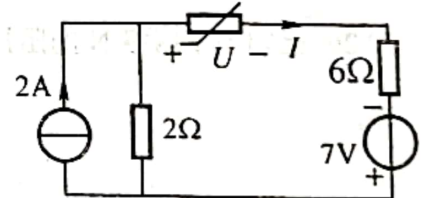
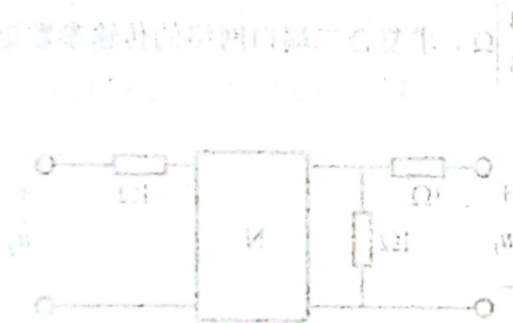


习题 12

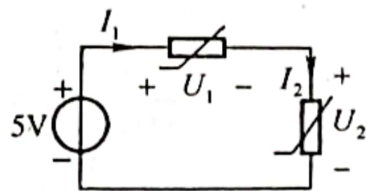
12.1 电路如图题 12.1 所示, 已知非线性电阻的特性方程为 $I_1 = 1.2U_1^2$ (单位: V, A), $U_1 > 0$ 求支路电流 I_1 和 I_2 。



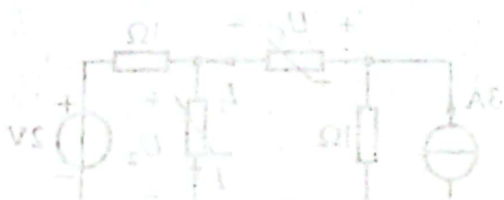
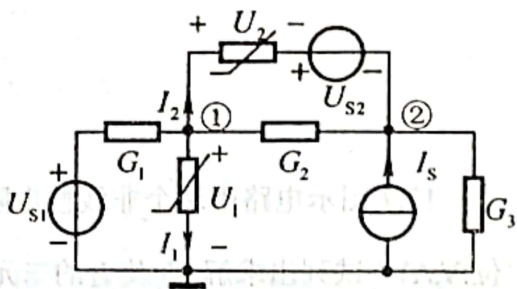
12.2 图题 12.2 所示电路, 已知非线性电阻的特性方程为 $U = 2I^2 + 1$ (单位: V, A), 求电压 U_1 。



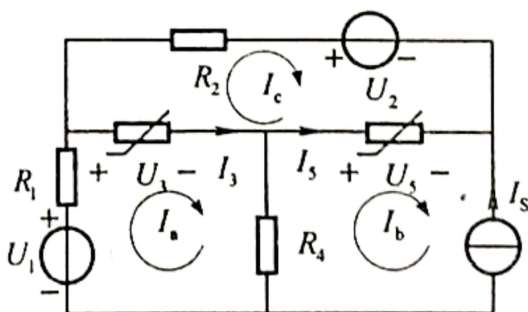
12.3 图示电路，已知 $I_1 = 0.1\sqrt{U_1}$ (单位: A,V) ($U_1 \geq 0$)， $I_2 = 0.05\sqrt{U_2}$ (单位: A,V) ($U_2 \geq 0$)。求 I_1 和 U_1 。



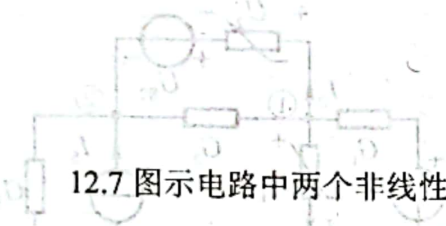
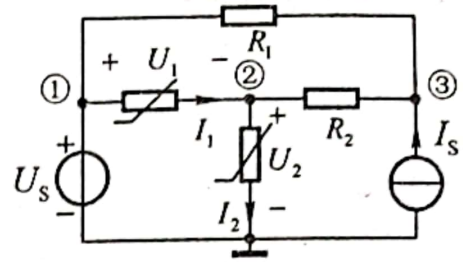
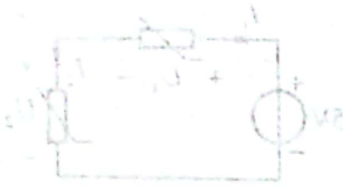
12.4 设图示电路中非线性电阻均为压控的， $I_1=f_1(U_1)$ ， $I_2=f_2(U_2)$ 。列出节点电压方程。



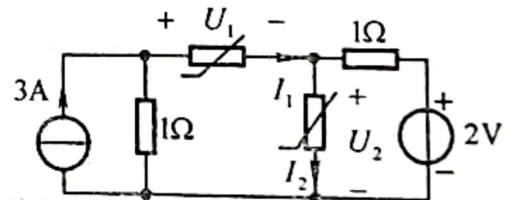
12.5 设图题 12.4 所示电路中的非线性电阻均为流控型， $U_3 = f_3(I_3)$ ， $U_5 = f_5(I_5)$ 。试列写回路电流方程。



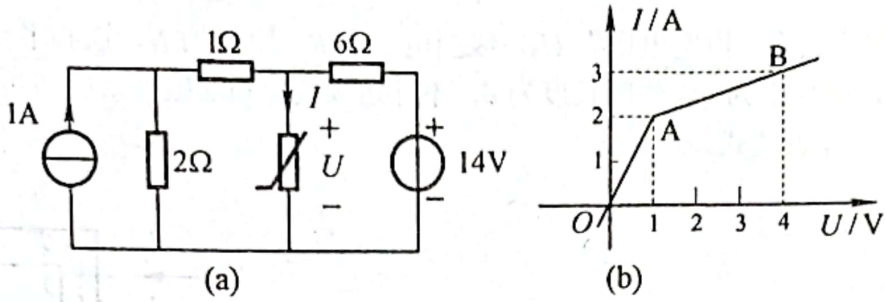
12.6 图示电路中非线性电阻的特性为 $U_1=f_1(I_1)$ (流控的), $I_2=f_2(U_2)$ (压控的)。试列出改进节点电压方程。



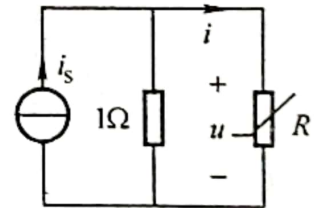
12.7 图示电路中两个非线性电阻的伏安特性为 $I_1 = U_1^3$ (单位:A,V), $U_2 = I_2^2$ (单位:V,A)。试列出求解 U_1 及 I_2 的二元方程组。



12.10 如图题 12.10(a)中非线性电阻的电压、电流关系如图题 12.10(b)所示,求电压 U 。

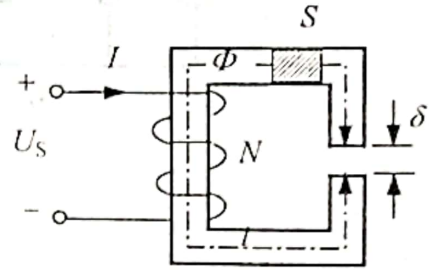


12.13 非线性电阻电路如图所示, 已知 $i_s = [2 + 6 \times 10^{-3} \cos(\omega t)]A$, 非线性电阻为电压控制型, 其伏安特性曲线为 $i = 2u^2 + 1 (u \geq 0, \text{单位: A, V})$, 用小信号分析法求电压 u 和电流 i 。



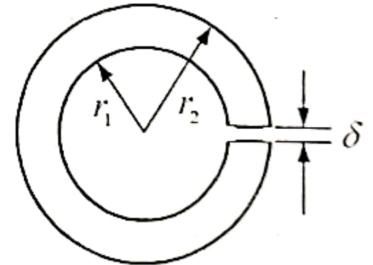
附录 A 磁路

A.1 图示磁路，恒定电压为 U_s ，线圈电阻为 R ，匝数为 N ，铁心平均长度为 l ，横截面积为 S ，磁导率为 μ ，气隙长度为 δ ，不计边缘效应和漏磁。求磁通势、总磁阻、磁通及气隙磁位差表达式。



图题 A.1

A.2 计算图示镯环形磁路的磁阻。已知径 $r_1 = 2.0\text{cm}$ ，外径 $r_2 = 3.0\text{cm}$ ，截面为圆形，具有 1mm 的气隙，铁心材料的相对导磁率 $\mu_r = 500$ 。[计算气隙截面时用式(A.21)进行修正]。



图题 A.2

A.3 设图 A.2 所示的铸环材料为铸铁，并绕上 1000 匝励磁线圈。欲在气隙中得到 1.3T 的磁感强度，试求线圈电流。

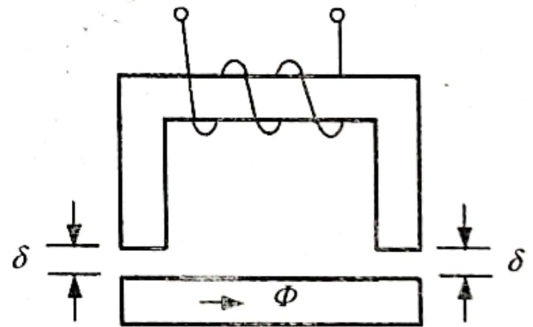
A.4 如果图 A.2 所示的铸环线圈气隙长度从原来的 1mm 增大到 2mm，但仍须保持气隙磁感强度为 1.3T，问线圈电流应该增大多少？



A.5 设镯环由 DR510 硅钢片冲成的圈环叠成，其平均长度为 70cm，有效截面为 6.0cm^2 。线圈 10000 匝，均匀密绕在镯环上，因此可认为没有漏磁。试求：

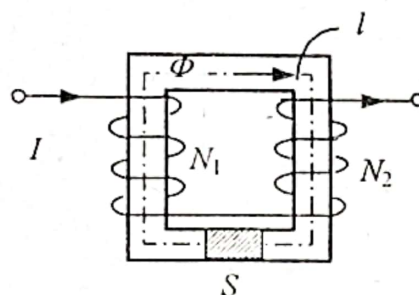
- (1) 设环中磁通为 $3.0 \times 10^{-4}\text{Wb}$ ，需通以多大电流？
- (2) 当环中磁通增大一倍时，电流应为多大？
- (3) 当线圈中电流比(1)增大一倍时，环中磁通将变为多少？
- (4) 如在环上开一长度为 1mm 的气隙，磁通仍为 $3.0 \times 10^{-4}\text{Wb}$ 时，电流是多少？

A.6 图示磁路中，磁通 $\Phi = 3 \times 10^{-3}\text{Wb}$ 时所需磁通势为 2000 安匝。欲使气隙长度 δ 由 0.1cm 增至 0.12cm，且 Φ 保持不变，试求所需磁通势。气隙横截面积为 30cm^2 ，空气磁导率 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{H/m}$ 。



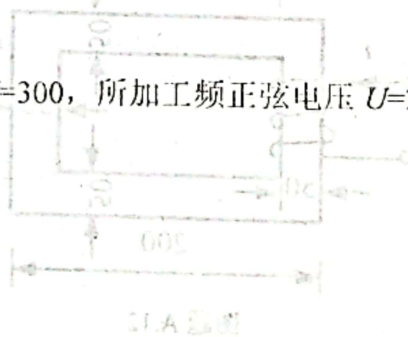
图题 A.6

A.8 图示线性恒定磁通磁路, 已知 $l=20\text{cm}$, $S=20\text{cm}^2$, $\mu=10^{-2}\text{H/m}$, $N_1=500$ 匝, $N_2=300$ 匝, $I=0.5\text{A}$. 不计漏磁。求磁通 Φ 。



图题 A.8

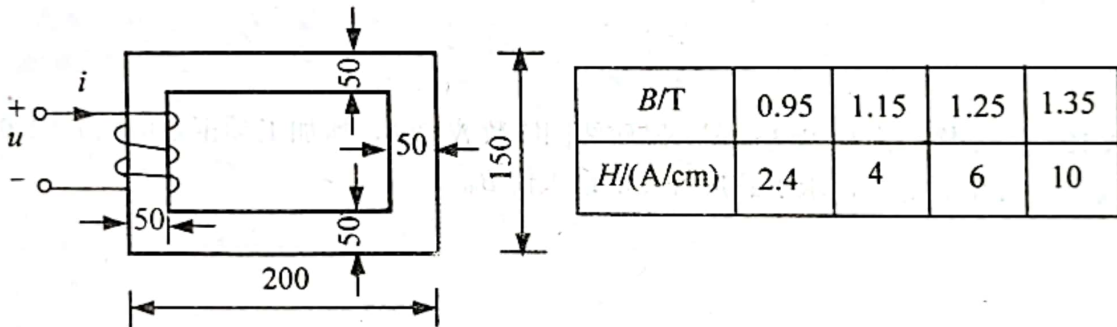
A.10 磁路横截面积 $S=33\text{cm}^2$, 励磁线圈匝数 $N=300$, 所加工频正弦电压 $U=220\text{V}$, 不计线圈电阻和漏磁。试求磁感应强度的最大值 B_m 。



A.11 某交变磁通磁路，当励磁线圈所加正弦电压为 100V，50Hz 时，磁感应强度最大值为 $B_m=1.5T$ 。若电压改为 200V、频率改为 100Hz，再求 B_m 。不计线圈电阻和漏磁。



A.12 图示磁路厚度为 40mm，其它尺寸如图，单位为 mm。材料的 $B-H$ 关系如右表，线圈所加电压为 111V，50Hz，匝数 $N=200$ 。求线圈中电流的极大值。



图题 A.12

A.13 某铁心线圈在 $f=50\text{Hz}$ 时,其涡流损耗等于磁滞损耗,且总的铁损为 1.0kW 。如果在 $f=60\text{Hz}$ 时,铁心中磁通密度的幅值保持不变,问此时铁损应是多少?

A.15 磁路平均长度为 $l=30\text{cm}$,横截面积 $S=4\text{cm}^2$,铁心未饱和,其相对磁导率为 $\mu_r=10^3$,匝数 $N=100$,试求线圈电感 L 。不计线圈电阻和漏磁。